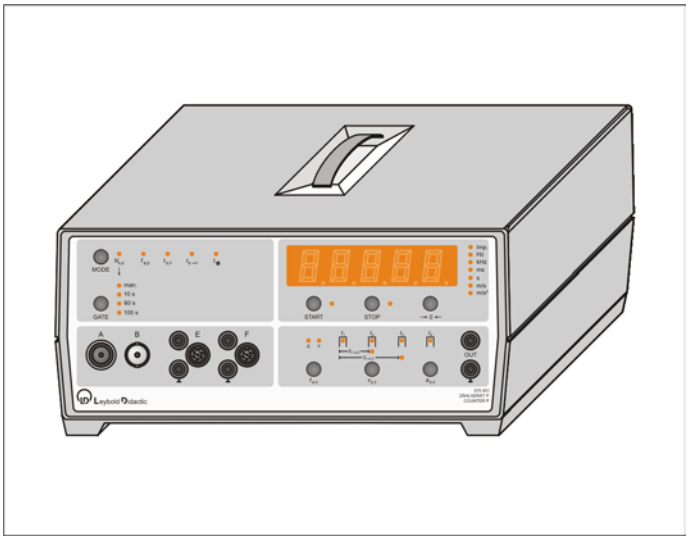
Lehr– und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth

06/05-W97-Hund



Mode d’emploi 575 451

Compteur P (575 451)

1 Description

Le compteur P est un instrument de mesure qui sert à compter les impulsions d’un tube compteur, les taux d’impulsions ou autres signaux électriques ainsi qu’à mesurer la fréquence et le temps. Il est équipé d’un affichage numérique à 5 digits, d’un raccord à alimentation électrique (500 V–) intégrée pour le tube compteur à fenêtre, d’un haut-parleur interne pour la signalisation des impulsions du tube compteur ainsi que de deux paires de douilles de 4 mm et de deux entrées pour barrières lumineuses (hexapolaires) pour la mesure de la fréquence et du temps.

Une mémoire capable d’enregistrer jusqu’à 6 temps s’ajoute aux possibilités données pour la mesure des temps. Un ordinateur intégré permet une détermination directe des vitesses (par ex. pour les expériences sur l’étude des chocs) et de l’accélération (avec des mouvements accélérés).

2 Fournitures

1 compteur P

1 adaptateur secteur enfichable 230 V / 12 V (562 791)
ou
1 adaptateur secteur enfichable 115 V / 12 V (562 792)

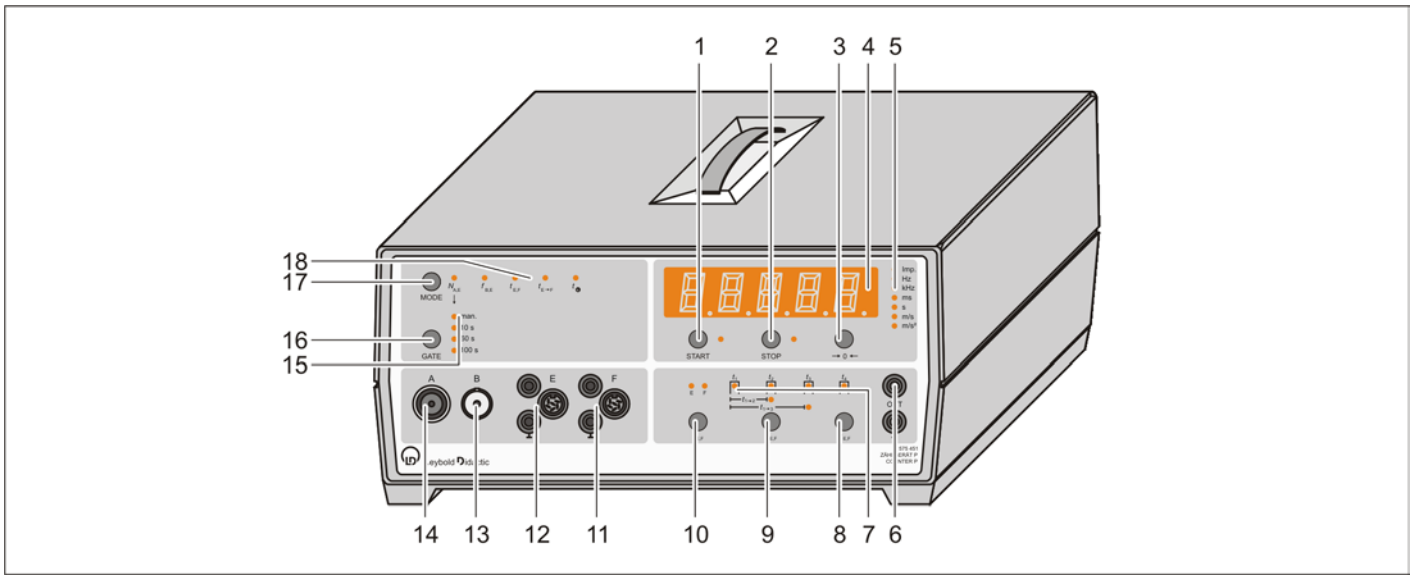
Remarques de sécurité

- N’alimenter que des impulsions de très basse tension aux entrées B, E et F !
- N’appliquer aucune tension à la sortie OUT !

3 Caractéristiques techniques

Affichage de la valeur Mesurée :	5 digits, 18 mm de haut
Base de temps :	stabilisée par quartz
Temps de porte pour le tube compteur :	fixes 10 s, 60 s, 100 s ; sélectionnables jusqu’à 9999 s
Raccords :	
Entrée A :	Douille coaxiale, tension du tube compteur 500 V (au conducteur neutre de la douille) :
Entrée B :	couplée CA, douille BNC
Entrées E, F :	couplées CC, impulsions jusqu’à 30 V, paire de douilles de 4 mm, douille DIN hexapolaire
Sortie :	niveau TTL, paire de douilles de 4 mm
Alimentation en tension :	douille creuse pour adaptateur secteur enfichable, à l’arrière du boîtier
Gammes de mesure :	
Evènements :	0 ... 99999 impulsions
Fréquence :	0 ... 99999 Hz, 0 ... 999.99 kHz
Temps :	0 ... 99.999 ms, 0 ... 99999 s
Caractéristiques générales :	
Dimensions :	30,3 cm × 23 cm × 14,3 cm
Masse :	1,35 kg

4 Composants



1 Bouton-poussoir START
2 Bouton-poussoir STOP
3 Bouton-poussoir → 0 ←
4 Affichage de la valeur mesurée
5 Affichage de l'unité
6 Sortie OUT
7 Affichage de la mémoire
8 Bouton-poussoir $a_{E,F}$
9 Bouton-poussoir $v_{E,F}$
10 Bouton-poussoir $t_{E,F}$
11 Entrée F
12 Entrée E
13 Entrée B
14 Entrée A
15 Affichage du temps de porte
16 Bouton-poussoir GATE
17 Bouton-poussoir MODE
18 Affichage du mode de fonctionnement

Bouton-poussoir MODE :

Réglage du mode de fonctionnement $N_{A,E}$, $f_{B,E}$, $t_{E,F}$, $t_{E\to F}$ ou $t_{\circlearrowleft}$

$N_{A,E}$: comptage des impulsions aux entrées A et E

$f_{B,E}$: mesure des fréquences aux entrées B et E

$t_{E,F}$: mesure des temps aux entrées E et F

$t_{E\to F}$: mesure du temps de propagation entre les entrées E et F

$t_{\circlearrowleft}$ mesure de temps manuelle (chronomètre)

Bouton-poussoir GATE :

Sélection du temps de porte pour le comptage d'impulsions entre les temps fixes 10 s, 60 s et 100 s et un temps réglable manuellement.

Des temps de porte quelconques se règlent en appuyant sur GATE + MODE (MODE vers le haut, GATE vers le bas)

Bouton-poussoir START :

Lancement d'une mesure (toutes les mesures doivent être lancées manuellement, à l'exception de la mesure de la fréquence)

Bouton-poussoir STOP :

Arrêt (prématuré) d'une mesure

Bouton-poussoir → 0 ← :

Réinitialisation de l'affichage

Bouton-poussoir $t_{E,F}$:

Sélection de l'un des temps t_1, t_2, t_3, t_4, $t_{1\to2}$, $t_{1\to3}$ mémorisés dans le mode de fonctionnement $t_{E,F}$ pour l'affichage de la valeur mesurée. Dans l'affichage de la mémoire, la diode luminescente correspondant au temps sélectionné éclaire plus intensément.

Bouton-poussoir $v_{E,F}$:

Sélection de l'un des temps t_1, t_2, t_3 ou t_4 mémorisés dans le mode de fonctionnement $t_{E,F}$ pour le calcul et l'affichage de la vitesse correspondante

$$v_i = \frac{d}{t_i}$$

d'après la largeur d réglée de la lamelle interruptrice (préréglage d = 5 mm). Dans l'affichage de la mémoire, la diode luminescente correspondant au temps sélectionné éclaire plus intensément.

Bouton-poussoir $a_{E,F}$:

Calcul de l'accélération

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_{1\to2}} = \frac{\frac{d}{t_2} - \frac{d}{t_1}}{t_{1\to2}}$$

d'après les temps t_1, t_2 et $t_{1\to2}$ mémorisés dans le mode de fonctionnement $t_{E,F}$ et la largeur d réglée de la lamelle interruptrice (préréglage d = 5 mm)

Entrée A :

Douille coaxiale, avec alimentation en tension intégrée (500 V au conducteur neutre) pour le tube compteur à fenêtre (par ex. 559 01)

Entrée B :

Douille BNC, entrée couplée CA pour la mesure de fréquences.

Entrées E, F :

Paire de douilles de 4 mm, douille inférieure à la masse, entrée d'impulsions pour impulsions jusqu'à 30 V.

Douille DIN hexapolaire, raccordement de barrières lumineuses (337 46 ou 337 462)

Sortie OUT :

Sortie d'impulsions, TTL, douille inférieure à la masse

5 Utilisation

5.1 Comptage d'impulsions (mode de fonctionnement $N_{A,E}$):

Soit (cf. 6.2.1-3)

- brancher le générateur de fonctions (par ex. 522 62), le microphone universel (586 26) ou une autre source de signaux à l'entrée E (paire de douilles) ou B (douille BNC) en tenant compte de la polarité,

soit (cf. 6.2.4)

- brancher la barrière lumineuse (337 46) ou la barrière lumineuse combinée (337 462) à l'entrée E (douille hexapolaire),

soit (cf. 6.1.1)

- brancher le tube compteur à fenêtre (par ex. 559 01) à l'entrée A (douille coaxiale).

- Sélectionner le mode de fonctionnement $N_{A,E}$ avec la touche MODE.

Soit

- sélectionner un temps de porte fixe avec la touche GATE,

soit, pour le réglage d'un temps de porte au choix

- appuyer sur la touche GATE et avant de la relâcher, aussi sur la touche MODE ; lâcher les deux touches et augmenter le temps de porte affiché avec GATE ou le réduire avec MODE. Le préréglage est de 0 s (pas de temps de porte).
- Lancer le comptage des impulsions en appuyant sur START.

  Une fois le temps de porte écoulé, la mesure s'arrête automatiquement. Il est aussi possible d'y mettre fin manuellement avec la touche STOP.

  Lors du comptage des impulsions du tube compteur, un signal sonore retentit pour chaque impulsion du tube compteur.

5.2 Mesure de la fréquence (mode de fonctionnement $f_{B,E}$) :

Soit (cf. 6.2.1-3)

- brancher le générateur de fonctions (par ex. 522 62), le microphone universel (586 26) ou une autre source de signaux à l'entrée E (paire de douilles) ou B (douille BNC) en tenant compte de la polarité,

soit (cf. 6.2.4)

- brancher la barrière lumineuse (337 46) ou la barrière lumineuse combinée (337 462) à l'entrée E (douille hexapolaire),

- Sélectionner le mode de fonctionnement $f_{B,E}$ avec la touche MODE. Le temps de porte vaut constamment 1 s et la mesure de la fréquence démarre automatiquement. Pour l'interrompre manuellement, il suffit d'appuyer sur STOP.

5.3 Mesure du temps (mode de fonctionnement $t_{E,F}$) :

(cf. 6.3.1-5) :

- brancher la barrière lumineuse (337 46) ou la barrière lumineuse combinée (337 462) à l'entrée E et/ou F (douille hexapolaire). La source de signaux ne doit pas rebondir (pas de commutateur ou autre) étant donné que le temps est saisi pour chaque paire de flancs (temps « obscur » ou « clair »).
- Sélectionner le mode de fonctionnement $t_{E,F}$ avec la touche MODE.
- Lancer la mesure du temps avec le bouton-poussoir START. Jusqu'à 4 temps « obscur » (barrière lumineuse non obscurcie à l'activation de START) ou temps « clair » (barrière lumineuse obscurcie à l'activation de START) sont déposés dans la mémoire, avec en outre, les deux premiers temps entre des flancs identiques répétés (par ex. le temps entre E et F sur le rail ou des demi-périodes avec le pendule).
- Eventuellement mettre fin manuellement à la mesure du temps avec le bouton-poussoir STOP. Lorsque la mémoire est pleine, la mesure du temps s'arrête automatiquement.
- Lire la mémoire avec le bouton-poussoir $t_{E,F}$. Les valeurs présentes dans la mémoire sont signalées par des diodes luminescentes dans l'affichage de la mémoire. Le temps en cours d'affichage est désigné par une diode luminescente plus claire. En outre, les diodes luminescentes E et F de l'affichage de la mémoire indiquent à quelle entrée ce temps a été mesuré.

Réglage d'une largeur de la lamelle interruptrice :

Il faut connaître la largeur de la lamelle interruptrice pour le calcul des vitesses. Le préréglage est de 5 mm.

- Appuyer sur la touche GATE. La largeur réglée est affichée.
- Augmenter la valeur réglée avec la touche GATE ou la réduire avec la touche MODE.

Calcul des vitesses :

Les valeurs absolues des vitesses peuvent être déterminées à partir de la largeur de la lamelle interruptrice et des temps « obscur » mémorisés. Le signe est donné par le dispositif expérimental et doit – par ex. pour l'étude du choc – être considéré ultérieurement.

- Appuyer sur la touche $v_{E,F}$. La vitesse actuellement affichée est désignée par une diode luminescente plus claire dans l'affichage de la mémoire. En outre, les diodes luminescentes E et F de l'affichage de la mémoire indiquent à quelle entrée le temps « obscur » correspondant à été mesuré.

Calcul de l'accélération :

L'accélération peut être déterminée à partir de deux vitesses et du temps « intermédiaire ».

- Appuyer sur la touche $a_{E,F}$. L'accélération actuellement affichée est désignée par trois diodes luminescentes plus claires.

5.4 Mesure du temps de propagation (mode de fonctionnement $t_{E\rightarrow F}$) :

Soit (cf. 6.4.1-2)

- brancher deux barrières lumineuses (337 46) ou barrières lumineuses combinées (337 462) aux entrées E et F (douilles hexapolaires),

soit (cf. 6.4.3-4)

- brancher un commutateur, le microphone universel (586 26) etc. en tenant compte de la polarité aux entrées E et F (paires de douilles).

- Sélectionner le mode de fonctionnement $t_{E\rightarrow F}$ avec le bouton-poussoir MODE.
- Lancer la mesure du temps de propagation avec le bouton-poussoir START. Le premier flanc de l'impulsion à l'entrée E lance la mesure du temps tandis que le premier flanc de l'impulsion à l'entrée F l'interrompt. Tous les autres flancs d'impulsions ne sont pas pris en compte. Contrairement à la mesure du temps dans le mode de fonctionnement $t_{E,F}$, il est donc aussi possible d'utiliser des sources de signaux rebondissantes (par ex. pour la mesure du temps de propagation du son).

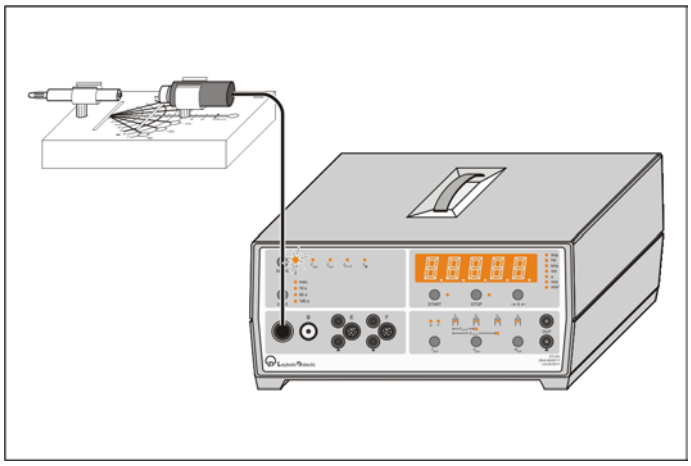
5.5 Chronomètre manuel (mode de fonctionnement $t_{\circlearrowleft}$) :

- Sélectionner le mode de fonctionnement $t_{\circlearrowleft}$ avec le bouton-poussoir MODE.
- Lancer la mesure du temps avec le bouton-poussoir START et l'interrompre avec le bouton-poussoir STOP.
- Avant de procéder à une nouvelle mesure du temps, ramener l'affichage à zéro avec le bouton-poussoir $\rightarrow 0 \leftarrow$.

6 Exemples d'expériences

6.1 Comptage d'impulsions

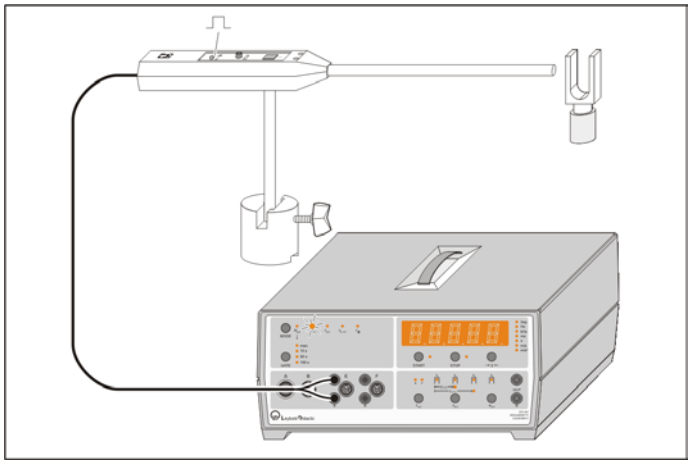
6.1.1 Comptage des impulsions du tube compteur



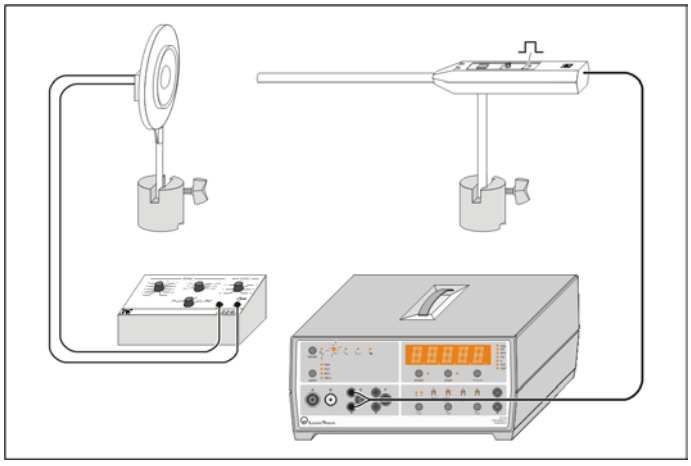
Les impulsions sont déclenchées par rayonnement radioactif dans un tube compteur à fenêtre. N'importe quel temps de porte peut être sélectionné.

6.2 Mesure de la fréquence

6.2.1 Mesure de la fréquence d'un diapason

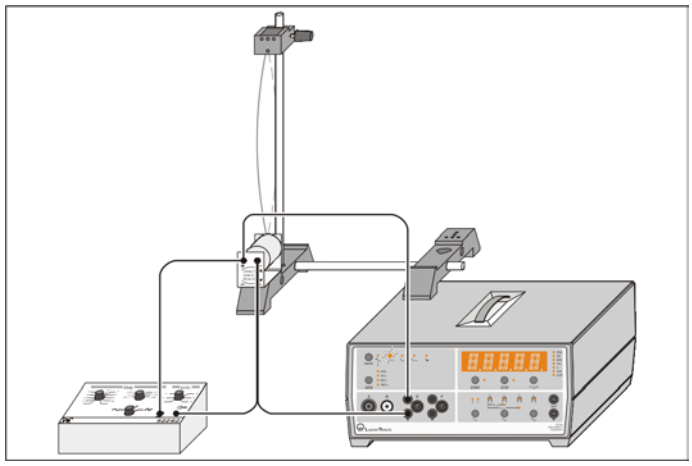


6.2.2 Détermination de la limite d'audibilité supérieure



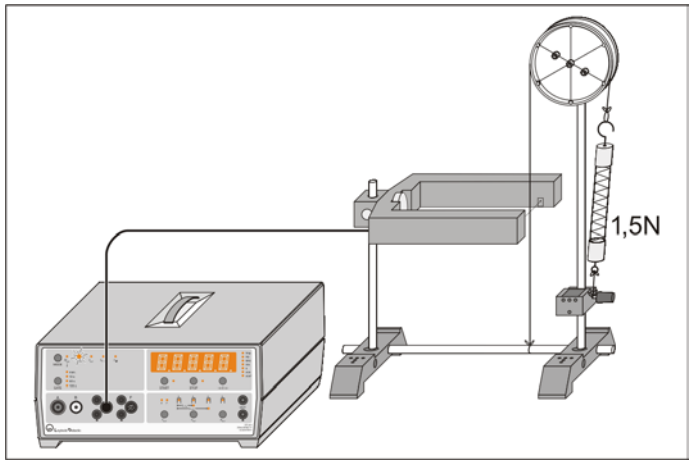
Augmentation ou réduction progressive de la fréquence entre 10 kHz et 20 kHz sur le générateur de fonctions. Mesure de la fréquence à laquelle la personne test cesse juste de percevoir le son ou recommence juste à le percevoir.

6.2.3 Détermination des fréquences d'excitation pour des ondes stationnaires



Génération d'ondes stationnaires sur une corde élastique (ou sur un ressort spirale) avec moteur et génératrice tachymétrique fonctionnant avec le générateur de fonctions.

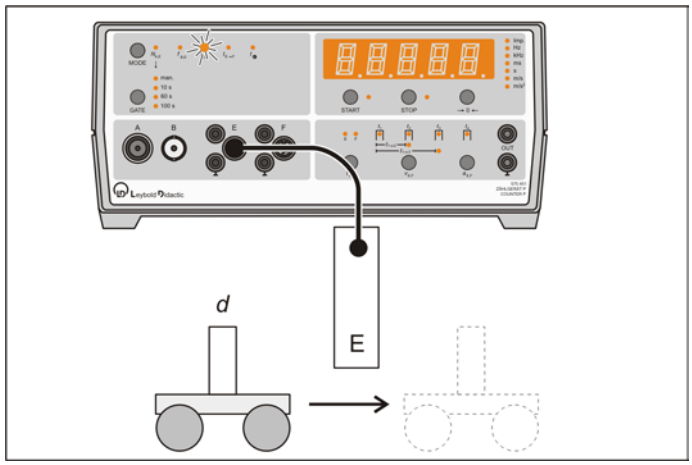
6.2.4 Détermination des fréquences propres f d'une corde élastique



Comptage des interruptions de la barrière lumineuse $n = 2\ f$ occasionnées par seconde par la corde vibrante.

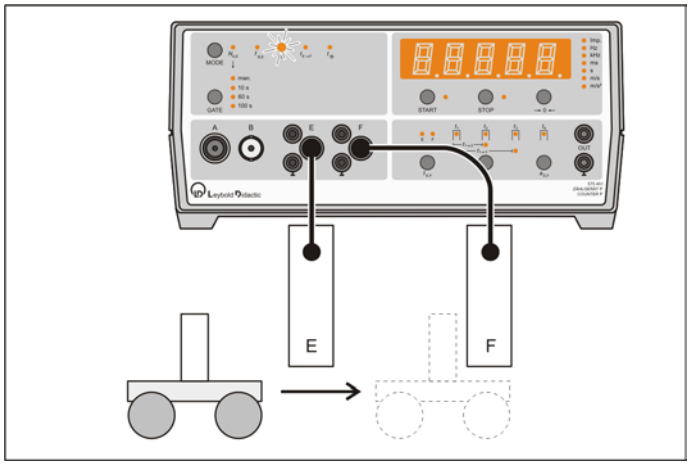
6.3 Mesure du temps

6.3.1 Mesure du temps et détermination de la vitesse



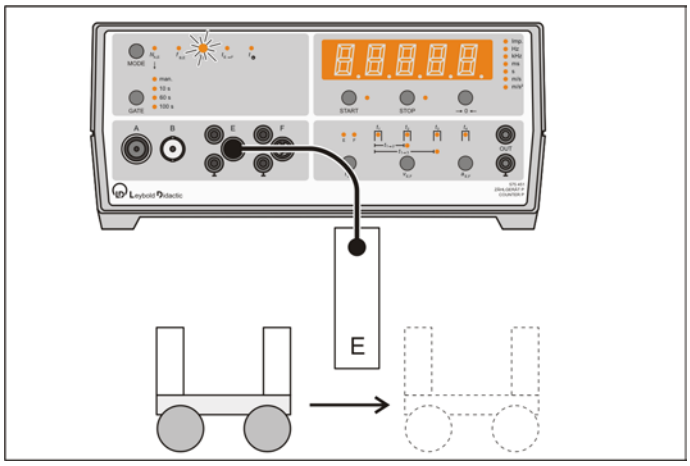
Mesure de la durée de l'interruption de la barrière lumineuse E et calcul de la vitesse moyenne pendant l'interruption à partir de la largeur *d* de la lamelle interruptrice.

6.3.2 Mesure du temps et détermination de l'accélération



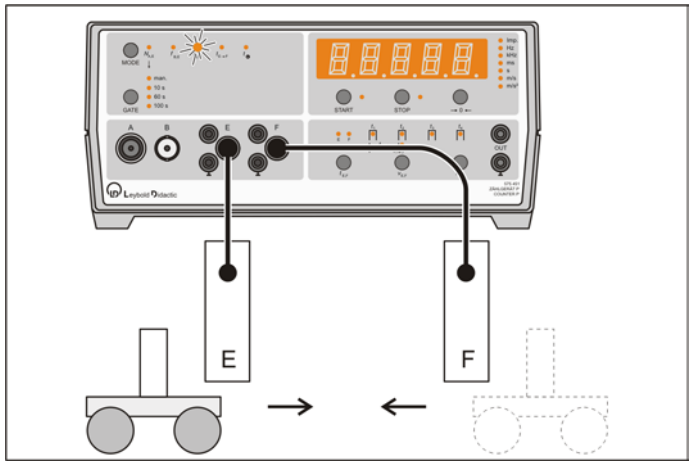
Mesure des deux temps d'obscurcissement au niveau des deux barrières lumineuses et du temps de propagation entre les deux obscurcissements. Calcul des vitesses et de l'accélération moyenne à partir de ces valeurs et de la largeur de la lamelle interruptrice.

6.3.3 Mesure du temps et détermination de l'accélération



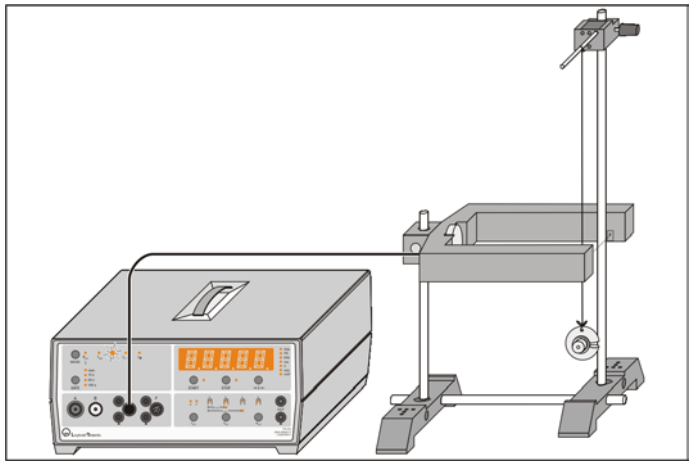
Mesure des deux temps d'obscurcissement au niveau de la barrière lumineuse et du temps de propagation entre les deux obscurcissements. Calcul des vitesses et de l'accélération moyenne à partir de ces valeurs et de la largeur des lamelles interruptrices.

6.3.4 Mesure du temps et collision entre deux chariots



Enregistrement des vitesses avant et après la collision entre deux chariots.

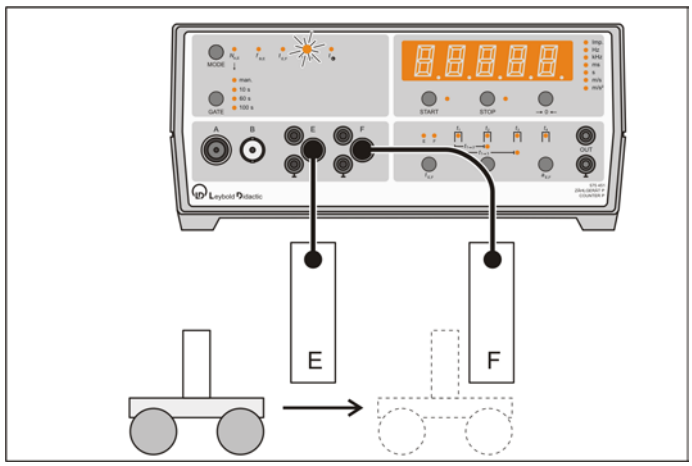
6.3.5 Mesure de la période d'un pendule simple



Les temps « obscur » des barrières lumineuses sont enregistrés, tout comme les temps entre le premier et le deuxième obscurcissements $t_{1->2}$ et entre le premier et le troisième obscurcissements $t_{1->3}$. La période correspond au temps $t_{1->3}$.

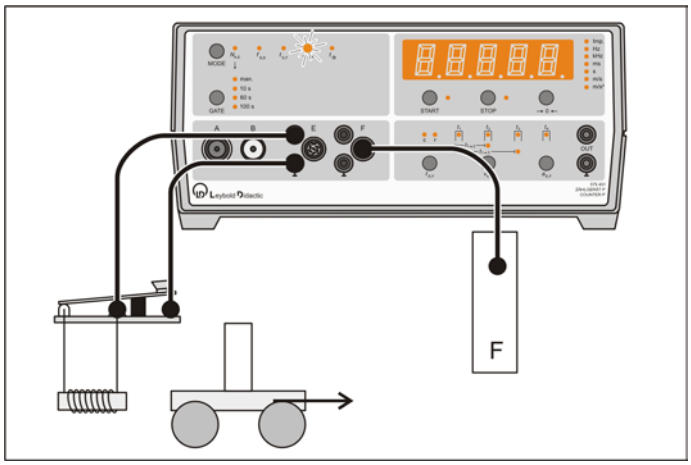
6.4 Mesure du temps de propagation

6.4.1 Mesure du temps de propagation avec deux barrières lumineuses



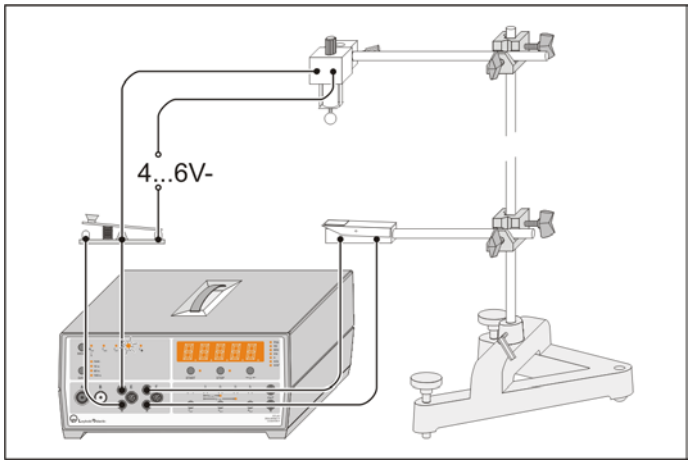
Mesure du temps compris entre l'interruption de la barrière lumineuse E et celle de la barrière lumineuse F.

6.4.2 Mesure du temps de propagation avec un aimant de maintien et une barrière lumineuse



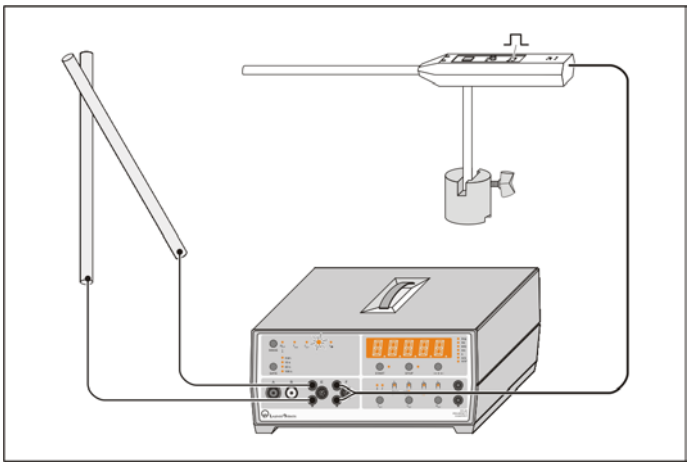
Mesure du temps entre le début du déplacement occasionné par l'interruption du circuit électrique de l'aimant de maintien et l'arrivée du chariot à la barrière lumineuse.

6.4.3 Mesure du temps de propagation en cas de chute libre



Mesure du temps écoulé entre le début du déplacement occasionné par l'interruption du circuit électrique de l'aimant de maintien et la fermeture d'un contact (la plaque de contact est atteinte par le corps d'essai).

6.4.4 Mesure du temps de propagation du son



Mesure du temps de propagation entre la génération du son par l'entrechoquement des deux tiges et l'enregistrement du son par le microphone universel.

©by LD Didactic GmbH

Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved